I

MORFOLOGIA

Raíz

En las Gramíneas existen dos sistemas radiculares:

a) Las *raíces embrionales o seminales*; tienen su origen en las iniciales del embrión y están cubiertas por la *coleorriza*; constan de una raíz principal, extrema, y generalmente 2-4 laterales; su duración fluctúa entre varias semanas y varios meses (Troughton, 1957). La coleorriza funciona como órgano de protección y de absorción de agua y sales nutritivas; sobre ella se han observado pelos absorbentes en muchas especies (Nicora, 1947; Troughton, 1957).

b) Las *raíces caulinares o adventicias*; nacen en el periciclo de los nudos basales, son numerosas y reemplazan a las raíces seminales; alcanzan buena longitud y ordinariamente producen muchas ramificaciones. Su duración es variable; en las especies anuales mueren con la planta; en las perennes Stuckey (1941) halló dos clases diferentes: las anuales y las perennes. Le llama anuales a las que se regeneran totalmente cada año; las ha comprobado en *Agrostis alba*, *Festuca elatior*, *Lolium perenne*, *Phleum pratense* y *Poa trivialis*; y designa perennes a aquellas que se han formado durante el primer año, pero siguen funcionando al año siguiente; las ha hallado en *Agropyron cristatum*, *Dactylis glomerata*, *Poa compressa* y *P. pratensis*.

Tallo

El tallo aéreo de las Gramíneas se llama caña; está formado por los *nudos* y los *internodios* o *entrenudos*; los internodios son cilíndricos o comprimidos, en ciertas especies aplanados en el costado donde nace la yema; pueden ser herbáceos (cereales), subleñosos (Caña de Castilla), o leñosos (*Bambúseas*); en la mayor parte de las especies son huecos, pero en algunas son macizos: Maíz, caña de azúcar, colihue, diversos sorgos, etc.

El nudo consiste en un tabique que interrumpe la cavidad y se manifiesta por una zona más abultada, o algo contraída, y es el punto donde nace la hoja y la yema. Debe distinguirse el *nudo caulinar*, o verdadero nudo, y el engrosamiento de la base de la

vaina o *nudo vaginal*. Un corte longitudinal en la zona del nudo permite ver bien el tabique transversal, cuyo papel es dar consistencia a la caña, y el nudo vaginal que lo envuelve; apenas más arriba del nudo caulinar funciona el meristema (intercalado) en forma de anillo que determina el crecimiento en largo del internodio. En ciertos géneros (*Cynodon*, *Stenotaphrum*) se forman dos o tres nudos muy aproximados en cada extremidad de los entrenudos largos; tales nudos aproximados llevan cada uno su correspondiente hoja; se los denomina *nudos compuestos*; pueden constar hasta de 6 nudos aproximados llevando otras tantas hojas; *Cynodon dactylon* pareciera tener hojas opuestas por tener los nudos aproximados de a dos.

El nudo de la vaina es muy abultado en ciertas especies (cebada, trigo, avena) y poco notable en otras (*Andropogon*). En él funciona la hormona que determina la erección de la caña cuando se la acuesta, pues provoca una dilatación en el costado del nudo que está abajo, y una contracción en el lado opuesto, con lo que la caña se levanta.

El nudo con su internodio forma el *fitomero*; hay cañas que constan de pocos fitomeros (*Festuca uninodis*) o de muchos (caña de Castilla, el maíz, el sorgo). Numerosas especies tienen los internodios basales muy cortos produciendo macollos en cada nudo; de tal manera originan matas densas como la cortadera (*Cortaderia* sp.), pasto puna (*Stipa* sp.), etc.; estas gramíneas se llaman *cespitosas*.

Los tallos de las gramíneas pueden ser también decumbentes, rastreros o subterráneos.

Los tallos *decumbentes* crecen recostados sobre el suelo sin arraigar en los nudos; sólo se hiergue la parte extrema que lleva la inflorescencia (*Digitaria sanguinalis*).

Los tallos *rastreros* crecen horizontalmente y arraigan en los nudos que están en contacto con el suelo (*Paspalum notatum*). Se llaman *estolones* los tallos rastreros que originan nuevas plantas en cada nudo (*Chloris Gayana*); existen dos clases de estolones:

a) los de nudos simples, con una sola hoja y una sola rama en cada nudo (*Axonopus compressus*);

b) los de nudos compuestos, con 2 a 4 hojas, produciendo una o más ramas en cada nudo (*Cynodon dactylon*, *Chloris halophila*, *Stenotaphrum dimidiatum*).

Los tallos subterráneos comprenden los rizomas y los bulbos.

Rizomas: Los hay de dos tipos: definidos e indefinidos. Los rizomas definidos son cortos y encorvados creciendo junto al vástago que los emite; originan matas y no invaden el suelo (*Bambusa* sp., *Arundo donax*). Los rizomas indefinidos son muy desarrollados y constituyen órganos subterráneos de propagación muy activos (*Sorghum halepense*, *Cynodon dactylon*, *Agropyron repens*, *Paspalum*

distichum, P. vaginatum, Panicum Gouinii, P. racemosum, Distichlis scoparia, D. spicata, etc.).

Las especies con este tipo de rizomas pueden ser muy útiles en ciertos casos (fijación de dunas) o ser invasoras muy dañinas y difíciles de extirpar en otros (*Sorghum halepense, Agropyron repens, Cynodon dactylon*).

BULBOS: Son engrosamientos que se producen en los internodios basales de las cañas y se hallan envueltos por sus vainas foliares; contienen reservas y son raros en las Gramíneas; se los observa en *Amphibromus scabrivalvis, Erianthecium bulbosum, Arrhenatherum bulbosum, Phalaris tuberosa* y *Hordeum bulbosum.*

MACOLLOS O INNOVACIONES: Así se denominan los brotes que nacen en las axilas de las vainas foliares; son de dos tipos:

1° *Intravaginales*; se desarrollan en el interior de la vaina y sobresalen por el cuello de la misma (*Bromus unioloides*).

2° *Extravaginales*; hienden la vaina foliar y salen al exterior por la base de este órgano (*Arundo donax*).

DURACIÓN: Es variable según las especies y en algunas de ellas según las condiciones en que se desarrollan; de acuerdo a su ciclo biológico se distinguen los tipos siguientes:

1. *Gramíneas monocárpicas.* — Fructifican una sola vez y luego mueren; pueden ser:

a) *Anuales*: todos sus macollos son floríferos y su ciclo vegetativo dura un año o menos (trigo, avena, maíz).

b) *Plurienales*: alcanzan su pleno desarrollo después de cierto número de años, a veces 20 ó 30; corresponden aquí numerosas *Bambúseas*; *Guadua Trinii* requiere 30 años para florecer y fructificar, después muere totalmente.

2. *Gramíneas policárpicas.* — Viven largo tiempo y florecen todos los años; forman numerosas innovaciones que renuevan el aparato vegetativo anualmente; a este tipo biológico pertenecen numerosas Gramíneas perennes. Las formas rizomatosas se denominan rizocárpeas: *Arundo donax, Cynodon dactylon,* etc.

HOJAS

Normalmente constan de la *vaina*, la *lígula*, y una parte laminar que para comodidad de expresión denominaremos *lámina.*

VAINA (VAGINA): Es el órgano alargado, en forma de cartucho, que nace en el nudo y cubre el entrenudo pudiendo ser mayor o menor que el mismo; comúnmente es hendida; en algunos géneros es cerrada: *Bromus, Melica*; la parte superior o boca suele dilatarse en ciertos géneros y formar dos *lóbulos* a los costados de la

lígula; éstos son visibles en ciertas especies de *Hordeum* salvajes, en *Festuca ovina*, etc.

LÍGULA: Es la lámina blanca y membranosa que se halla en la parte superior interna de la vaina en el límite con la lámina; en las *Phragmitoideas*, y numerosas *Eragrostoideas* y *Panicoideas* está reemplazada por una faja de pelos o pestañas[1]. En ciertos géneros de *Hordeas* y *Festúceas*, en la base de la lámina, a los costados de la lígula, existen dos apéndices, las *aurículas*, que abrazan al tallo.

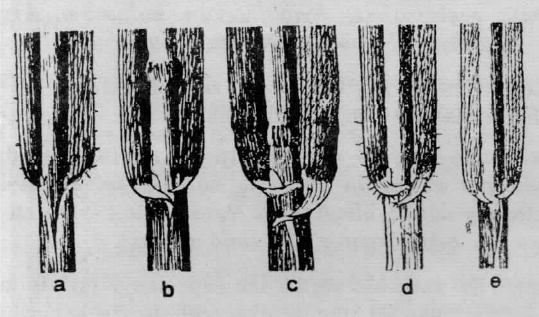


FIG. 1. — Cuello de la vaina y lígula de los cereales: *a* Avena, *b Triticum durum*, *c* Cebada, *d Triticum aestivum*, *e* Centeno. (Dib. L. R. P.).

Estos apéndices, juntamente con la forma de la lígula, los lóbulos vaginales, su indumento, los nudos, la prefoliación, etc. suministran buenos caracteres para distinguir las especies durante el período vegetativo. La siguiente clave basada en los caracteres de los apéndices ligulares permitirá reconocer los cereales de invierno antes de la floración:

A. Base de la lámina sin apéndices auriculares. *Avena*

AA. Base de la lámina con apéndices más o menos desarrollados.

B. Apéndices provistos de pelitos visibles a simple vista; vaina cubierta de pelos cortos y generalmente ralos. *Triticum aestivum* (Trigo tierno)

BB. Apéndices glabros.

C. Apéndices muy desarrollados, de 3 o más mm de largo, abrazándose. Vainas glabras. *Hordeum* (Cebada)

CC. Apéndices de 1,5 a 2,5 mm de largo. Vainas glabras. *Triticum durum, T. polonicum* (Trigos duros)

CCC. Apéndices menores de 1,5 mm. Hojas verdoso-azuladas. *Secale cereale* (Centeno)

[1] Falta en diversas especies (*Echinochloa crus-galli, E. colonum*, etc.). Las mutaciones eliguladas se han registrado en trigo, maíz, etc.

Lámina: La lámina foliar de las Gramíneas representa un pecíolo dilatado que desempeña las funciones de lámina; en general es paralelinervada en forma de cinta y la extremidad es acuminada (*Bromus*) u obtusa (*Poa*). En las especies selváticas tropicales suele ser lanceolada y unida a la vaina por un breve pecíolo (*Bambúseas, Oliroideas, Fareas*, diversas *Paníceas*, etc.). La superficie puede ser plana (avena, trigo, maíz), ser acartuchada (*Stipa* sp.) o ser plegada: *Spartina argentinensis, Festuca ovina*, etc.

Prefoliación (disposición de la lámina en el macollo antes de salir totalmente de la vaina): Puede ser *conduplicada*, es decir plegada a lo largo de la nervadura principal como las hojas de un libro (*Stenotaphrum, Lolium perenne, Bromus brevis, Dactylis glomerata, Axonopus compressus*) o puede ser *convoluta* (enrollada en forma de cartucho): *Lolium multiflorum, Bromus unioloides, Paspalum dilatatum, Avena* sp., *Sorghum* sp., *Zea mays*, etc.

Profilo (*prophyllum, prefeuille*): Lámina angosta y linear, ordinariamente biaquillada, dispuesta en la base del macollo contra el tallo y opuesto a la vaina; es la primer hojuela que posee el brote, puesto que la vaina dentro de la cual se forma pertenece a la caña que lo origina. Es corto en las innovaciones extravaginales (*Spartina montevidensis, Arundo donax*) y alargado, a veces sobrepasando el cuello de la vaina en las innovaciones intravaginales: *Triticum aestivum, Bromus unioloides.*

INFLORESCENCIA (fig. 2, A-H)

Salvo rarísimas excepciones, la inflorescencia de las Gramíneas es compuesta; la inflorescencia elemental es la *espiguilla*, y la total un racimo o espiga de espiguillas. Para tales inflorescencias GOEBEL (1931) creó el término *Sinflorescencias* (Synfloreszenzen). La espiguilla es una pequeña espiga dística, a menudo reducida a una sola flor y protegida por dos brácteas estériles denominadas glumas.

El eje sobre el cual están dispuestas las espiguillas se denomina *raquis* (fig. 2: D, G). Este puede ser *continuo*, o *articulado*; en este caso está formado de artejos unidos entre sí (trigo).

El raquis articulado puede ser *tenaz* si permanece intacto después de caídas las espiguillas o los frutos (*Triticum aestivum*), o puede ser *frágil* si sus artículos se separan junto con las espiguillas a la madurez de los frutos (*Hordeum murinum, Triticum spelta*). La tenacidad del raquis es un carácter de gran importancia económica representando uno de los factores más notables de la domesticación de los cereales. Las especies con raquis frágil, que se desarticula, dispersándose las espiguillas normalmente a la madurez, no pueden ser cosechadas más que parcialmente [1].

[1] Véase THELLUNG (1926) y PARODI (1938 a).

Las inflorescencias compuestas responden a dos tipos principales:

A. Panoja (fig. 2: A, B, C, D): Cada espiguilla está sostenida por un pedicelo de longitud variable, dando origen, por cuya causa, a varias formas diferentes:

I. Panoja laxa: Las ramas y pedicelos son alargados y las espiguillas un tanto separadas entre sí; se distingue la panoja extendida o difusa (*Avena byzantina*, *Poa annua*) y la panoja contraída (*Melica macra*).

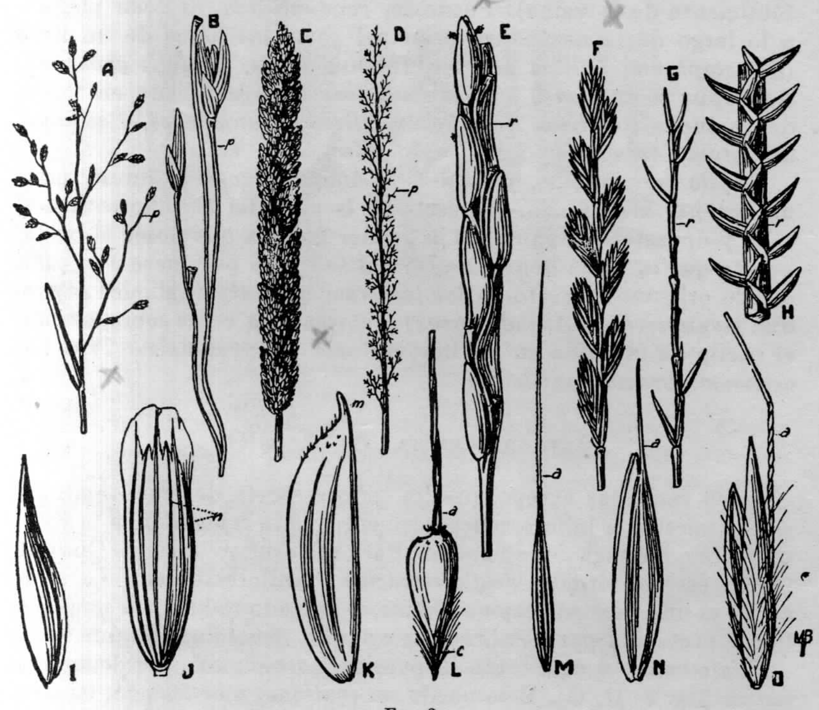


Fig. 2

II. Panoja densa: Las ramificaciones y pedicelos son cortos y las espiguillas están apretadas junto al raquis principal. Según la conformación total se distingue la panoja interrupta, más o menos irregular, dejando espacios desnudos en la base (*Poa bonariensis*), y la panoja espiciforme, con ramas regulares que originan una falsa espiga (*Phleum*, *Alopecurus*, *Phalaris tuberosa* (fig. 2: C, D), etc.

III. Panoja espateolada: Cada racimo terminal, o cada pequeño grupo de ellos, posee una bracteola (vaina reducida) que lo aisla de los otros: *Schizachyrium*, *Hyparrhenia*.

B. ESPIGA COMPUESTA (fig. 2: E, F, G, H): Las espiguillas están sentadas sobre el raquis o sostenidas por un brevísimo pedicelo; en este último caso correspondería denominárselas racimos espiciformes, pero para no complicar demasiado las claves, he preferido reservarles el nombre común de espigas, que responde bien a su aspecto, aunque no corresponda con su estructura. En numerosas especies de *Paspalum*, las espiguillas dispuestas hacia un solo lado del raquis, están fijas de a dos en cada soporte, una subsesil y la otra pedicelada.
Existen tres tipos:

I. ESPIGAS UNILATERALES (fig. 2: E, H): Las espiguillas se hallan dispuestas en dos o más rangos hacia un solo lado del raquis. Se distinguen las que tienen el raquis articulado (*Ischaemum*, etc.), y las que tienen el raquis continuo y tenaz(*Clorideas*, *Paspalum*, *Miscanthus*, etc.).

Las espigas unilaterales, muy rara vez se hallan aisladas (solitarias) en la extremidad de la caña florífera (*Microchloa*, *Tripogon*), ordinariamente están agrupadas formando los siguientes tipos:

Apanojadas: Las espigas en número indefinido (3-∞), están dispuestas a lo largo del eje principal de la inflorescencia (*Paspalum dilatatum*, *P. quadrifarium*, *Leptochloa virgata*, etc.).

Verticiladas: Las espigas forman un verticilo en la extremidad de la caña florífera (*Chloris*); si el número de espigas es bajo se dice que la inflorescencia es *digitada*.

Geminadas: Las espigas se hallan de a dos en la extremidad de la caña (*Paspalum distichum*, *P. notatum*, etc.).

II. ESPIGAS DÍSTICAS (fig. 2: F, G): Las espiguillas están ordenadas en dos series opuestas y alternas a lo largo del raquis articulado (*Lolium*, *Triticum*).

III. ESPIGAS CILÍNDRICAS: Las espiguillas se hallan dispuestas en varios rangos sobre el raquis (*Cenchrus*, *Pennisetum*, espiga femenina del *maíz*).

ESPIGUILLA (fig. 3)
(*Spiculae, locustae*)

Como queda expresado, la espiguilla representa la inflorescencia elemental de las Gramíneas; consta de un pequeño eje, la *raquilla*, que soporta las flores, las cuales se hallan protegidas por las *glumelas*. La longitud de la raquilla es variable; en las *Panicoideas*, por ejemplo, es muy reducida y es difícilmente visible arriba de la articulación de las glumas (fig. 3: A, B, C); en las *Festucoideas*, y especialmente en las plurifloras, es prolongada y sus internodios fácilmente visibles, aun a simple vista, entre las articulaciones de las glumelas (fig. 3: F, I, J).

La raquilla está unida al pedicelo floral, por una articulación que puede estar arriba (fig. 3: H*a*) *o debajo de la inserción de las glumas* (fig. 3: A, C *ab*). *En el primer caso las glumas quedan sobre la planta a la madurez del fruto, el cual cae junto con las glumelas* (*Festucoideas* = *Stipa*, *Bromus*, *etc.*); *en el segundo, son caducas junto con las glumelas* (*Panicoideas* = *Panicum*, *Andropogon*, *etc.*).

El número de flores de cada espiguilla es variable según los diversos grupos; se distinguen:

1° ESPIGUILLAS PLURIFLORAS (fig. 3: E, F, G, I, J) [1]: Poseen dos o más flores (*Bromus*, *Avena*, alcanzando a más de 30 en ciertas especies de *Eragrostis*). Se admite que las espiguillas más ricas en flores, corresponden ordinariamente a especies más primitivas; es probable que las espiguillas paucifloras, sean formas derivadas de aquéllas. Esto explica la denominación de *espiguilla* que se conserva para los elementos de la inflorescencia que sólo constan de una flor.

2° ESPIGUILLAS UNIFLORAS (fig. 3: A, B, C, D): Constan de una sola flor; suelen considerarse unifloras también las que poseen una flor fructífera (☿ o ♀), acompañada por una segunda flor ♂ o neutra. En realidad, en esta categoría van incluídas espiguillas *unifloras* y *bifloras*; estas últimas están formadas por una flor ☿ y una ♂ o neutra (fig. 3: B); a esta clase de espiguillas ciertos autores (TRINIUS) las denominan *sesquifloras*. La flor ♂ o neutra, a menudo rudimentaria, puede hallarse debajo de la flor ☿ (*Panicum*, *Echinochloa*, *Setaria*) o puede estar en la extremidad de la raquilla (*Calamagrostis*, *Chloris*, etc.).

GLUMAS (fig. 3: B, E, G, H, I, J): Son brácteas estériles [1] que protegen el conjunto de las flores; generalmente hay sólo dos glumas para cada espiguilla (*Bromus*, *Triticum*); ciertos géneros poseen aparentemente 3, siendo la tercera la lemma de una flor basal estéril (*Panicum*). Sólo por excepción pueden haber desaparecido completamente (*diversas Oriceas*).

La gluma más externa se denomina *inferior* (corresponde al primer antecio) y la siguiente *superior*.

ANTECIO: Es la casilla floral dentro de la cual están los órganos sexuales, en ciertos casos atrofiados; está formado por la lemma y la pálea.

GLUMELAS (fig. 3: A, B, C, D, I*g*, J): Son las brácteas protectoras de cada flor; normalmente hay dos, una *inferior* carenada o ventrada, 3-∞-nervada, denominada *lemma*, y una *superior*, bicarenada o plana, ordinariamente más corta que la inferior, llamada *pálea* (fig. 3: D, J). Cuando se habla de *glumela* simplemente y no se indica su posición (superior o inferior), se entiende que es la inferior o *lemma*.

[1] Se investiga el número de flores de una espiguilla contando el número de lemmas que ella posee.

[1] No llevan flores en su axila.

Tanto las glumas como las glumelas tienen forma, consistencia y aspecto diverso, variables según los géneros y las especies.

FORMA:

Aguillada o *carenada*: en forma de quilla o carena.

Ventrada: en forma de vientre; la sección transversal es redondeada.

Gibosa: en forma de giba.

Lanceolada: en forma de lanza.

Linear: estrecha y en forma de línea o hilo.

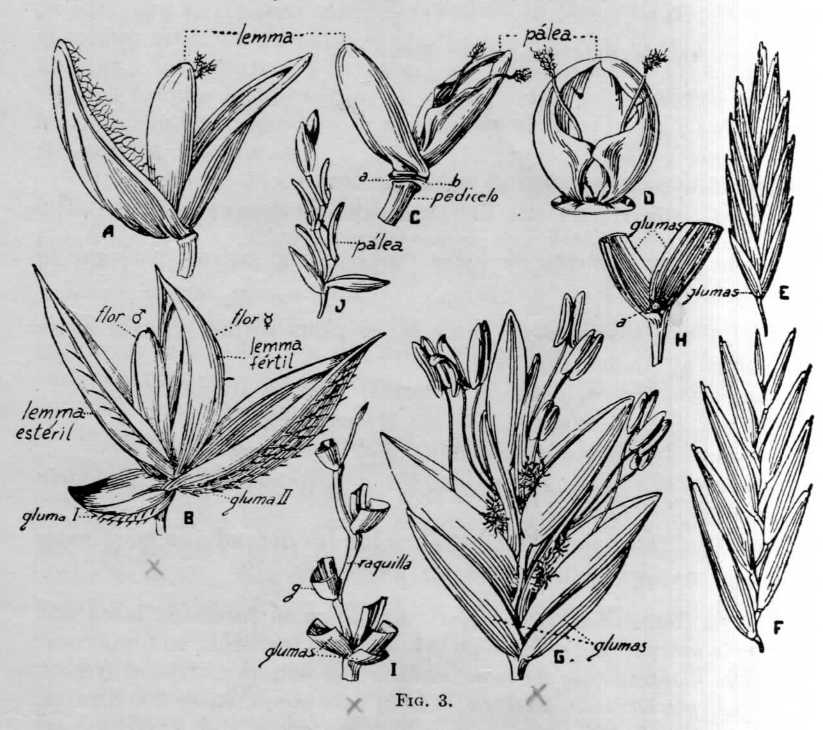


FIG. 3.

El ápice o parte superior puede ser:

Truncado, simula estar cortado en ángulo recto.

Redondeado, termina en forma semicircular (fig. 2: J).

Obtuso, la extremidad es roma (fig. 3: C).

Agudo, termina en punta (fig. 3: B).

Acuminado, se prolonga en punta adelgazada (fig. 2: I).

Subulado, en forma de lezna (fig. 2: M).

Mútico (mocho, sin arista, fig. 2: J).

Aristado (termina en arista más o menos larga, fig. 2: L, M, N, *a*).

Mucronado (la arista es menor de 1 mm, fig 2: K*m*).

CONSISTENCIA:

Membranosa (recuerda el papel de seda o de cigarrillos).

Papirácea (consistencia del papel común).

Coriácea (consistencia del cuero).

Cartilaginosa (consistencia de cartílago o rígida, no flexible y endurecida).

Observación: En una misma espiguilla la consistencia de las glumas y glumelas es, con frecuencia, distinta y se complementa, de manera que a glumas coriáceas corresponden glumelas membranosas (*Andropogóneas*) o viceversa (*Panicum, Stipa*).

La superficie externa puede ser:

Lisa (*laevis*).

Aspera o escabrosa (*scabra*).

Brillante (*nítida*).

Lampiña, o desprovista de pelos (*glabra*).

Cerosa (cubierta de una delicada capa de cera).

Puede estar cubierta de pelos tenues o rígidos; se distingue la superficie:

Equinulada (*echinulata*), cubierta de pelos cortos y duros como pequeños aguijones (fig. 3: B).

Pubescente (pelos, blandos y cortos): ciertos trigos.

Hirsuta (pelos largos y tiesos): *Avena fatua.*

Tomentosa (aspecto de algodón): *Panicum racemosum.*

Lanuginosa (pelos largos, blandos y entremezclados): *Digitaria insularis.*

Pestañosa (los pelos cortos están sobre las nervaduras marginales o la carena; simulan pestañas): *Diplachne.*

ARISTA (fig. 2: L, M, N, O, *a*): Apéndice en forma de lezna que sale de la extremidad o dorso de la lemma; es frecuente en numerosas especies. Cuando sale de la extremidad se denomina *apical* (fig. 2: L, M): *Piptochaetium, Festuca*, etc.; si más abajo, entre dos dientes, *subapical* (fig. 2: N): *Bromus*; si en el dorso, *dorsal* (fig. 2: O): *Avena*; si en la base, *basilar*: *Alopecurus pratensis.*

La arista es recta en el *trigo*, *cebada*, etc., o retorcida en forma de tirabuzón (fig. 2: L, O): *Stipa*, *Avena*, etc., llevando en su parte mediana uno o dos codos o *genículos* (fig. 2: O = *arista geniculada*). En general está formada por una sola rama (*arista simple*), pero en algunos géneros consta de tres ramas (*Aristida*, *Bouteloua*) y se denomina *arista trífida*, o puede constar de varias puntas como en *Pappophorum.*

INVOLUCRO, SEDAS Y SÉTULAS: En ciertos géneros, las espiguillas se hallan rodeadas por uno o más apéndices en forma de cerdas

que nacen sobre el pedicelo, debajo de las glumas. En general provienen de ejes florales abortados (*Setaria*) y resultan útiles como órganos de protección o diseminación (*Cenchrus, Pennisetum*).

Flor

Consta de los órganos sexuales y de un perianto rudimentario, las *glumélulas*. En general, las flores son *hermafroditas*, pero en diversos géneros son *diclinas*: *Monoicas* (*Maideas*) o *dioicas* (*Distichlis, Cortaderia*). Las Gramíneas con flores ☿ son por lo general *chasmógamas*, pero se conocen muchas especies con flores *cleistógamas*. En el primer caso, las glumelas se abren para permitir la salidad de las anteras y los estigmas y favorecer así la fecundación cruzada, que en esta familia es *anemófila*; en el segundo caso (*claistogamia*) la fecundación es *autógama* y se produce en el interior de las glumelas sin que éstas se abran.

Varias especies de Gramíneas llevan flores cleistógamas en cortas inflorescencias protegidas en las axilas foliares inferiores, por ejemplo *Stipa brachychaeta, Amphibromus sp., Danthonia*, etc. (Véase Parodi, 1924; Uphof, *Bot. Rev.*, 4 (1), 1938).

Estos hechos tienen mucha importancia en Cerealicultura, pues las variedades cleistógamas de *trigo*, *avena* y *cebada* pueden cultivarse mezcladas, sin que haya alteración varietal por hibridación espontánea [1]. En las especies y variedades chasmógamas, en cambio, cuya fecundación es comúnmente cruzada (*maíz*, *centeno* y *Sorghum*), hay forzosamente hibridaciones que dificultan la conservación de los tipos puros.

Lodículas o Glumélulas: Son dos [2] pequeños órganos, membranosos cuando están secos, dispuestos a los lados del ovario y hacia la glumela inferior. Estos órganos, al ponerse turgentes durante la antesis, por presión, determinan la apertura de las glumelas y la salida de los estambres y estigmas, permitiendo así la fecundación cruzada.

Androéceo: Consta generalmente de tres estambres con anteras biloculares basifijas y filamentos más o menos largos y tenues. En algunas especies hay un solo estambre (*Imperata brasiliensis*) o dos (*Anthoxanthum*) y en otras 6 a 9 (diversas *Oriceas* y *Bambúseas*).

Gineceo: El ovario, generalmente globoso, es bicarpelar, uniseminado, y lleva dos estilos cortos con estigmas plumosos. En muy raros casos hay un solo estilo [3] (*Euchlaena, Zea*) a veces muy largo (20 a 30 cm en ciertas variedades de maíz); la placentación es parietal.

[1] Sólo por excepción se registran casos de híbridos naturales entre las variedades de estos cereales.

[2] En algunos géneros, 3 (*Bambuseas, Stipa*).

[3] Algunos autores consideran el estilo del maíz formado por dos estilos soldados.

Fruto

Típicamente es un *cariopse* (*trigo*, *maíz*), pero en ciertas especies puede ser un aquenio (diversas *Bambúseas*, *Zizaniopsis*, *Eleusine*, *Dactyloctenium*). Muy característico y difícil de clasificar resulta el fruto de *Sporobolus*; su pericarpio mucilaginoso deja salir la semilla cuando se pone en contacto con el agua.

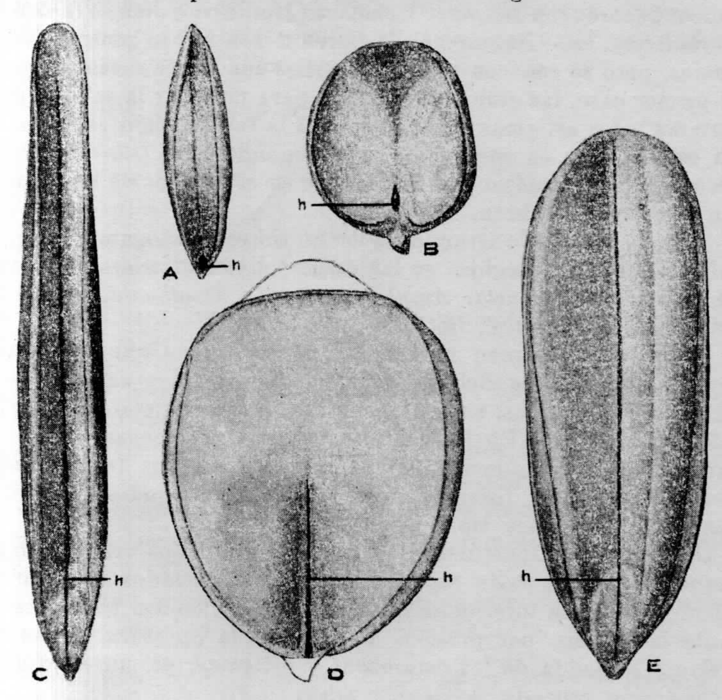


Fig. 4. — Cariopses de gramíneas para dejar ver las diversas formas de hilo (= h). A, *Poa lanigera*: hilo punctiforme; B, *Briza subaristata*: hilo aovado; C, *Vulpia dertonensis*: hilo linear casi tan largo como el cariopse; D, *Briza maxima*, hilo linear la mitad del cariopse; E, *Hordeum stenostachys*: hilo linear tan largo como el cariopse. × 20. Dib. J. Valencia.

El *cariopse* puede separarse fácilmente de las glumelas como en el *trigo común y en el centeno*, o puede permanecer envuelto en ellas como en la *cebada forrajera*, *Stipa*, *Triticum dicoccum*, etc.; en tales casos el conjunto (fruto envuelto por las glumelas) se le denomina *grano* o *pseudo-fruto*. En algunos géneros (*Estípeas*) el antecio está sostenido por un pequeño pie, generalmente punzante, denominado *estípite*, *callus* o *anthopodium* (fig. 2: Lc).

La forma del cariopse es variada, predominando la alargada, más o menos acanalada, o aplanada en la parte de la sutura carpelar.

En el tercio inferior, visto desde su dorso, se observa el embrión de forma elíptica, cubierto por el pericarpio. Del lado opuesto, correspondiente al surco, o sutura carpelar, se distingue, por transparencia, la mácula hilar; esta mácula representa el lugar de unión de la semilla con el carpelo. La mácula hilar puede ser *punctiforme* (fig. 4, A), como ocurre en *Poa*, en todas las *Panicoideas*, etc.; aovada, como en *Briza subaristata* (Fig. 4, B) o linear como en *Hordeum*, *Vulpia* y *Festuca* (Fig. 4, C, E). Dado que se trata de un ca-

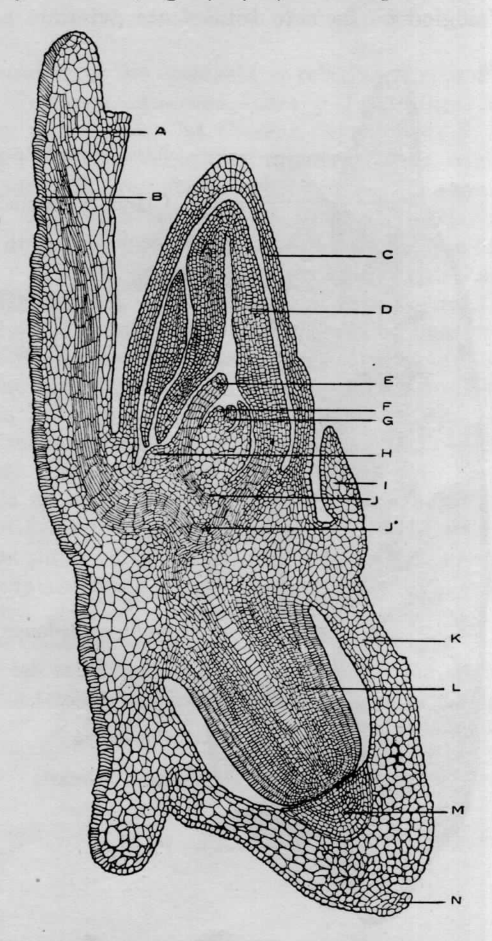


FIG. 5. — Corte longitudinal del embrión de trigo (con epiblasto); A, Escudete o cotiledón; B, estracto epitelial secretor de diastasas; C, coleoptile; D, primera hoja laminar; E, segunda hoja laminar; F, tercera hoja; G, ápice vegetativo; H, yema primordial axilar del coleoptile; I, epiblasto; J, meristema intercalar del segundo nudo; J', primer nudo; transición entre raíz y tallo; K, coleoriza; L, raíz primaria; M, piloriza; N, vestigio del suspensor; Aproximadamente × 50. Según MC CALL; copiado por ELISA NICORA.

rácter importante para la sistemática, ya que es fijo para ciertas tribus y géneros, es conveniente examinarlo con cuidado.

Embrión

Las Gramíneas son las plantas que tienen embrión más complicado y de más difícil interpretación morfológica; el epiblasto, por ejemplo, es una escamita común a muchas Gramíneas, cuyo significado morfológico no ha sido totalmente aclarado aún.

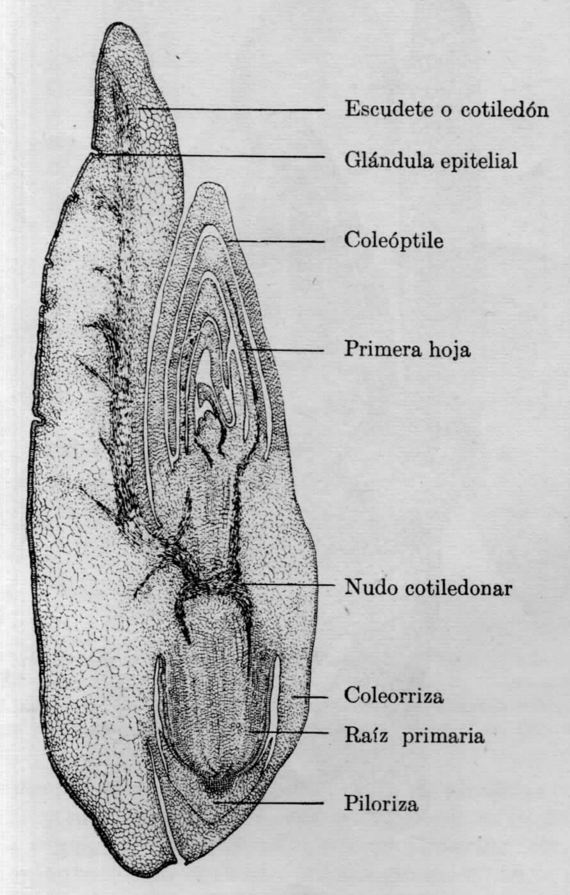


Fig. 6. — Embrión de maíz, sin epiblasto. Según Avery, copiado por Elisa Nicora.

Haciendo un corte longitudinal del cariopse, normal al surco, se ve el embrión de perfil, ocupando la parte inferior, lateral, de aquél; la radícula está orientada hacia el punto de fijación del fruto sobre el eje floral (fig. 5 y 6).

La parte interna, de forma laminar, elíptica, en contacto íntimo con el albumen o endosperma, representa el cotiledón o escudete (*scutellum*); es una lámina parenquimatosa, algo convexa, que en su parte media externa lleva fija la plántula; la superficie interna está cubierta por un estrato de células epiteliales que durante la germinación secretan las diastasas que han de hidrolizar las reservas del albumen. En la parte anterior (externa) se halla en muchas gramíneas (trigo) una diminuta escamita, sin tejido vascular y de interpretación morfológica dudosa, denominada *epiblasto* (fig. 5, I) [1].

El valor taxonómico del epiblasto es relativo. Existen tribus como las *Maídeas*, *Paníceas*, *Andropogóneas* y *Tristegíneas* que carecen de tal órgano; otras como las *Oríceas*, *Agrostídeas* y *Avéneas* que lo poseen todos sus representantes; mientras otras, como *Festúceas*, *Hórdeas*, *Clorídeas*, lo presentan ciertos géneros y no lo poseen otros. Véase a este respecto el estudio de Bruns (1892) con una lista comparativa de los géneros que lo poseen y de los que carecen de él.

La gémula y radícula primordial están unidas entre sí por el nudo cotiledonar (fig. 6); ambas están envueltas por sendos estuches en forma de dedos de guante que protegen los dos puntos vegetativos (fig. 5 y 6). Se denomina *coleoriza* el cartucho que envuelve la radícula primordial teniendo su origen en el nudo cotiledonar; dicha radícula lleva en su extremidad la piloriza que, al igual que los hacecillos vasculares, se manifiesta diferenciada ya en el interior del grano (fig. 5 M y 6).

El *coleóptilo* es el estuche que envuelve las hojas embrionales, teniendo su origen en el segundo nudo del talluelo primordial. Algo más arriba del nudo cotiledonar nacen las primeras raíces adventicias que reemplazarán a la raíz primordial cuyo crecimiento es limitado.

Junto al embrión, conectado con el cotiledón está el endosperma que contiene las reservas. En general es amiláceo, pero en ciertos casos puede contener otros hidratos de carbono como dextrina, etc.

[1] Mc Call (1934) interpreta esta escama como una hojuela rudimentaria y supone que el escudete o cotiledón sea la hoja del segundo nudo, siendo la coleóptile la tercera hoja. Avery, autoridad reconocida por sus trabajos sobre la anatomía y morfología comparada de los cereales, considera que el escudete es el cotiledón o primera hoja, siendo la coleóptile la segunda hoja; opina que el epiblasto, cuando existe, no debe tomarse por una hoja rudimentaria.